

IMAGE RECORDING METHOD AND APPARATUS

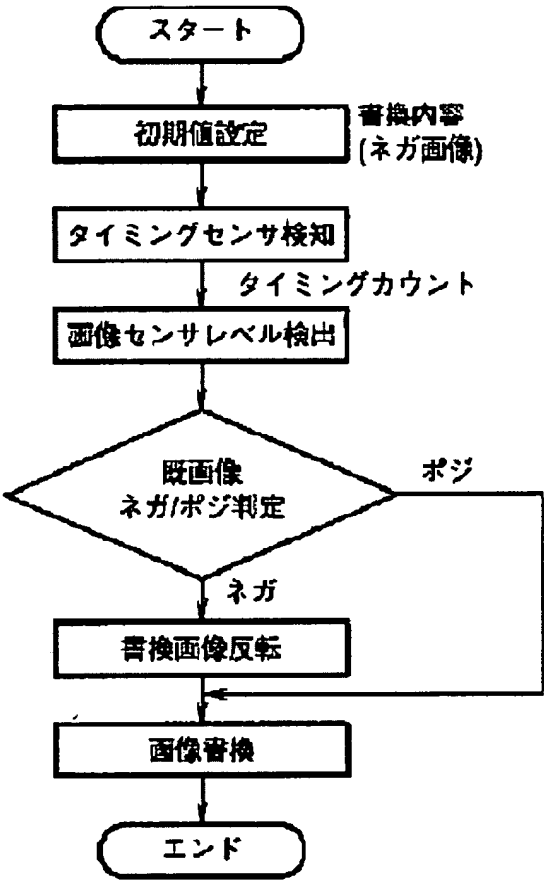
Patent number: JP10157174  
Publication date: 1998-06-16  
Inventor: ITO SHINICHI; YAMAGUCHI TAKASHI  
Applicant: TOSHIBA CORP  
Classification:  
- international: B41J2/32; B41M5/26  
- european:  
Application number: JP19960325265 19961205  
Priority number(s):

Report a data error here

Abstract of JP10157174

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image recording method for making the remainder of erasure inconspicuous as compared with a conventional method, enhancing recording quality, and capable of clearing the position of the newest rewritten character image.

SOLUTION: In an image recording method applying the rewriting recording of an image to a recording medium capable of recording and erasing an image by reversibly showing two developed and erased color states according to the difference of heating energy, a negative image recording mode setting a developed color state to an image and a positive image recording mode setting an erased color state to an image are provided and, at a time of the rewriting recording of an image, the negative/positive of the image already recorded on the recording medium is judged and the negative image recording mode or the positive image recording mode is selectively used on the basis of this judge result to perform the rewriting recording of an image.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10-157174

(43) 公開日 平成10年(1998)6月16日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

識別記号

F I

B 4 1 J 2/32

B 4 1 J 3/20 1 0 9 E

B 4 1 M 5/26

B 4 1 M 5/18 1 0 1 A

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L

(全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平8-325265

(22) 出願日 平成8年(1996)12月5日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 伊藤 進一

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社

東芝柳町工場内

(72) 発明者 山口 隆

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社

東芝柳町工場内

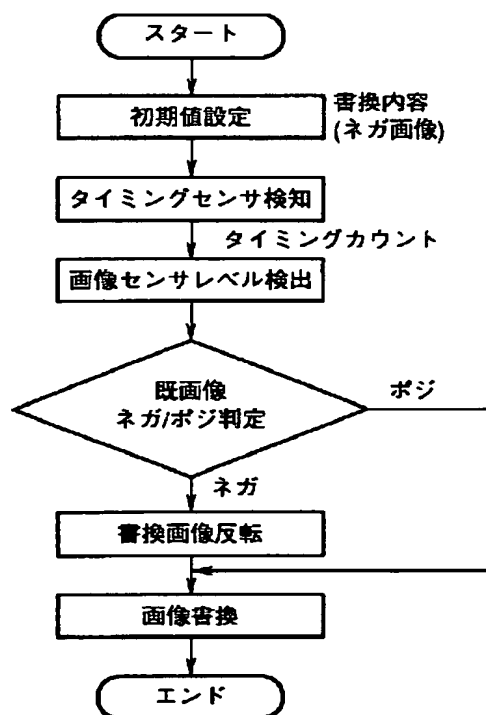
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54) 【発明の名称】 画像記録方法および画像記録装置

(57) 【要約】

【課題】従来よりも消え残りが分かりにくく、記録品質の向上が図れ、かつ、最新の書換え文字画像の所在を明確にし得る画像記録方法を提供する。

【解決手段】加熱エネルギーの違いにより可逆的に発色と消色の2つの状態を示すことにより画像の記録、消去が可能な記録媒体に対して画像の書換記録を行なう画像記録方法において、発色状態を画像とするネガ画像記録モードおよび消色状態を画像とするポジ画像記録モードを設けるとともに、画像の書換記録時、上記記録媒体に記録されている既画像のネガ/ポジを判定し、この判定結果に基づき上記ネガ画像記録モードあるいはポジ画像記録モードを選択的に用いることで上記画像を書換記録する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 加熱エネルギーの違いにより可逆的に発色と消色の2つの状態を示すことにより画像の記録、消去が可能な記録媒体に対して画像の書換記録を行なう画像記録方法において、

発色状態を画像とするネガ画像記録モードおよび消色状態を画像とするポジ画像記録モードを設け、これら各記録モードを選択的に用いることで前記画像を書換記録することを特徴とする画像記録方法。

【請求項2】 ネガ画像記録モードとポジ画像記録モードを交互に用いて前記画像を書換記録することを特徴とする請求項1記載の画像記録方法。

【請求項3】 加熱エネルギーの違いにより可逆的に発色と消色の2つの状態を示すことにより画像の記録、消去が可能な記録媒体に対して画像の書換記録を行なう画像記録方法において、

発色状態を画像とするネガ画像記録モードおよび消色状態を画像とするポジ画像記録モードを設けるとともに、画像の書換記録時、前記記録媒体に記録されている既画像のネガ/ポジを判定し、

この判定結果に基づき、前記ネガ画像記録モードあるいはポジ画像記録モードを選択的に用いることで前記画像を書換記録することを特徴とする画像記録方法。

【請求項4】 加熱エネルギーの違いにより可逆的に発色と消色の2つの状態を示すことにより画像の記録、消去が可能な記録材料からなり、複数の書換領域によって構成される文字画像表示部を有する記録媒体の前記文字画像表示部に対して、その各書換領域ごとに順次文字画像の書換記録を行なう画像記録方法において、

文字画像の書換記録は、書換記録ごとにあらかじめ定めた順序で前記文字画像表示部内の書換領域を変えて行なうとともに、

1つ過去の書換領域に対してその表示内容を変更せずに原画像のネガ/ポジを反転させて記録し、

かつ、現在書換記録を行なう書換領域を前記1つ過去の書換領域とは濃度が反転する画像で記録することにより画像の書換記録を行なうことを特徴とする画像記録方法。

【請求項5】 書換記録の開始はネガ画像から行なうことを特徴とする請求項4記載の画像記録方法。

【請求項6】 ポジ画像の書換記録時はネガ画像の書換記録時よりも、書換える文字画像の構成要素を太くするか、もしくは、書換える文字画像を大きくすることを特徴とする請求項4記載の画像記録方法。

【請求項7】 加熱エネルギーの違いにより可逆的に発色と消色の2つの状態を示すことにより画像の記録、消去が可能な記録媒体を搬送する搬送手段と、

この搬送手段で搬送される前記記録媒体に対して、複数の発熱体を選択的に駆動することにより画像の書換記録を行なう熱記録手段と、

発色状態を画像とするネガ画像記録モードおよび消色状態を画像とするポジ画像記録モードと、

これら2つの記録モードを選択的に用いて前記熱記録手段を制御することにより、前記記録媒体に対して前記画像を書換記録する制御手段と、

を具備したことを特徴とする画像記録装置。

【請求項8】 前記制御手段は、ネガ画像記録モードとポジ画像記録モードを交互に用いて前記熱記録手段を制御することにより、前記記録媒体に対して前記画像を書換記録することを特徴とする請求項7記載の画像記録装置。

【請求項9】 加熱エネルギーの違いにより可逆的に発色と消色の2つの状態を示すことにより画像の記録、消去が可能な記録媒体を搬送する搬送手段と、

この搬送手段で搬送される前記記録媒体に対して、複数の発熱体を選択的に駆動することにより画像の書換記録を行なう熱記録手段と、

発色状態を画像とするネガ画像記録モードおよび消色状態を画像とするポジ画像記録モードと、

画像の書換記録時、前記記録媒体に記録されている既画像のネガ/ポジを判定する判定手段と、

この判定手段の判定結果に基づき前記ネガ画像記録モードあるいはポジ画像記録モードを選択的に用いて前記熱記録手段を制御することにより、前記記録媒体に対して前記画像を書換記録する制御手段と、

を具備したことを特徴とする画像記録装置。

【請求項10】 加熱エネルギーの違いにより可逆的に発色と消色の2つの状態を示すことにより画像の記録、消去が可能な記録材料からなり、複数の書換領域によって構成される文字画像表示部を有する記録媒体の前記文字画像表示部に対して、その各書換領域ごとに順次文字画像の書換記録を行なう画像記録装置において、

前記記録媒体を搬送する搬送手段と、

この搬送手段で搬送される前記記録媒体の文字画像表示部に対して、複数の発熱体を選択的に駆動することにより文字画像の書換記録を行なう熱記録手段と、

この熱記録手段による文字画像の書換記録は、書換記録ごとにあらかじめ定めた順序で前記文字画像表示部内の書換領域を変えて行なうとともに、1つ過去の書換領域

に対してその表示内容を変更せずに原画像のネガ/ポジを反転させて記録し、かつ、現在書換記録を行なう書換領域を前記1つ過去の書換領域とは濃度が反転する画像

で記録することにより画像の書換記録を行なうよう前記熱記録手段を制御する制御手段と、

を具備したことを特徴とする画像記録装置。

【請求項11】 書換記録の開始はネガ画像から行なうことを特徴とする請求項10記載の画像記録装置。

【請求項12】 ポジ画像の書換記録時はネガ画像の書換記録時よりも、書換える文字画像の構成要素を太くするか、もしくは、書換える文字画像を大きくすることを

特徴とする請求項 10 記載の画像記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、たとえば、加熱エネルギーの違いにより可逆的に発色と消色の 2 つの状態を示すことにより画像の記録、消去が可能な記録媒体に対して、繰返し文字や記号などの画像を書換記録する画像記録方法および画像記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のハードコピーは、紙などの記録媒体に外部からインクあるいはトナーなどの顔像材により画像形成を行なうか、あるいは、感熱記録紙のように、紙などの基材上に記録層を設け、この記録層に可視像を形成するなど、永久画像を記録するものであった。

【0003】しかし、最近、各種ネットワーク網の構築、ファクシミリ装置、複写機などの普及に伴い、これらの記録材料の消費量の急激な増大は、森林破壊などの自然破壊問題、ごみ処理などの社会問題を起こしている。これらの問題に対応するために記録紙の再生など、記録材料の消費量の削減が強く要求されている。このような課題に対して、最近、可視像の記録と消去を繰返し行なえる記録材料が注目されている。

【0004】このような特性を持つ記録材料として、加熱温度により透明と白濁の両状態に可逆的に変化可能な記録材料が提案されている（たとえば、特開昭 55-154198 号公報など参照）。また、このような記録材料を用いて、表示体の表示および消去を行なう表示変更装置も提案されている（たとえば、実開平 2-19568 号公報など参照）。さらに、与える加熱エネルギーの違いにより色が発色、消色するロイコ染料を発色源とした記録材料も発表されている（Japan Hardcopy'90, NIP-2, p147(1990)）。

【0005】一方、与える加熱エネルギーの違いにより可逆的に発色と消色の 2 つの状態を示す記録材料については、その発色源に染料を用いているために高いコントラストが得られ、透明、白濁変化材料に比べ視認性が良いという利点がある。しかし、その反面、消去の加熱時間に制限がある場合などは、初期濃度まで完全に消去することが困難なことがあり、この記録材料を用いて可視像の書換えを行なったときに、古い画像の消え残りが出てしまうという問題があった。

【0006】さらに、この発色、消色タイプの記録材料は、まだ何も記録していない履歴無しの状態が発色させるときは、一度発色の履歴を与えた後に再び発色させるときよりも感度が悪い場合がある。このような場合、履歴無しの際の条件で繰返し書換記録を行なうと、2 回目以降の書換記録では、既に発色履歴が与えられている部分に対しては過加熱となり、耐久性を低下させてしまうことになる。

【0007】逆に、発色履歴後の条件で書換記録を行な

うと、発色履歴が与えられていない部分は加熱不足により、十分に発色しなくなってしまう、記録品質が低下するといった問題があった。

【0008】一方、前述した透明／白濁変化の記録材料は、カードなどで取引状態を書換表示させるのに既に用いられているが、視認性が悪いという問題は解決されていない。また、このようにカードに書換表示を行なう場合には、1 つのカード内に複数の書換領域を設けて、各書換領域ごとに最新の情報に書換えることにある。しかし、このような場合には、最新の情報が表示されている領域以外の過去の表示をその都度消去するなどの処置をしないと、どの領域が最新の情報に書換えられた領域なのか、一見しただけではわかりにくいなどの問題があった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来の加熱エネルギーの違いにより可逆的に発色と消色の 2 つの状態を示すことにより画像の記録、消去が可能な記録媒体を用いて可視像の書換記録を行なう記録方法では、古い画像が消え残る、発色の履歴の有無で感度が変わってしまうため、記録品質が低下するなどの問題があった。また、書換領域が複数のときに最新の書換情報の所在が分かりにくいなどの問題があった。

【0010】そこで、本発明は、従来よりも消え残りが分かりにくく、記録品質の向上が図れ、かつ、最新の書換え文字画像の所在を明確にし得る画像記録方法および画像記録装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の画像記録方法は、加熱エネルギーの違いにより可逆的に発色と消色の 2 つの状態を示すことにより画像の記録、消去が可能な記録媒体に対して画像の書換記録を行なう画像記録方法において、発色状態を画像とするネガ画像記録モードおよび消色状態を画像とするポジ画像記録モードを設け、これら各記録モードを選択的に用いることで前記画像を書換記録することを特徴とする。

【0012】また、本発明の画像記録方法は、加熱エネルギーの違いにより可逆的に発色と消色の 2 つの状態を示すことにより画像の記録、消去が可能な記録媒体に対して画像の書換記録を行なう画像記録方法において、発色状態を画像とするネガ画像記録モードおよび消色状態を画像とするポジ画像記録モードを設けるとともに、画像の書換記録時、前記記録媒体に記録されている既画像のネガ／ポジを判定し、この判定結果に基づき、前記ネガ画像記録モードあるいはポジ画像記録モードを選択的に用いることで前記画像を書換記録することを特徴とする。

【0013】また、本発明の画像記録方法は、加熱エネルギーの違いにより可逆的に発色と消色の 2 つの状態を示すことにより画像の記録、消去が可能な記録材料からな

り、複数の書換領域によって構成される文字画像表示部を有する記録媒体の前記文字画像表示部に対して、その各書換領域ごとに順次文字画像の書換記録を行なう画像記録方法において、文字画像の書換記録は、書換記録ごとにあらかじめ定めた順序で前記文字画像表示部内の書換領域を変えて行なうとともに、1つ過去の書換領域に対してその表示内容を変更せずに原画像のネガ/ポジを反転させて記録し、かつ、現在書換記録を行なう書換領域を前記1つ過去の書換領域とは濃度が反転する画像で記録することにより画像の書換記録を行なうことを特徴とする。

【0014】また、本発明の画像記録装置は、加熱エネルギーの違いにより可逆的に発色と消色の2つの状態を示すことにより画像の記録、消去が可能な記録媒体を搬送する搬送手段と、この搬送手段で搬送される前記記録媒体に対して、複数の発熱体を選択的に駆動することにより画像の書換記録を行なう熱記録手段と、発色状態を画像とするネガ画像記録モードおよび消色状態を画像とするポジ画像記録モードと、これら2つの記録モードを選択的に用いて前記熱記録手段を制御することにより、前記記録媒体に対して前記画像を書換記録する制御手段とを具備している。

【0015】また、本発明の画像記録装置は、加熱エネルギーの違いにより可逆的に発色と消色の2つの状態を示すことにより画像の記録、消去が可能な記録媒体を搬送する搬送手段と、この搬送手段で搬送される前記記録媒体に対して、複数の発熱体を選択的に駆動することにより画像の書換記録を行なう熱記録手段と、発色状態を画像とするネガ画像記録モードおよび消色状態を画像とするポジ画像記録モードと、画像の書換記録時、前記記録媒体に記録されている既画像のネガ/ポジを判定する判定手段と、この判定手段の判定結果に基づき前記ネガ画像記録モードあるいはポジ画像記録モードを選択的に用いて前記熱記録手段を制御することにより、前記記録媒体に対して前記画像を書換記録する制御手段とを具備している。

【0016】また、本発明の画像記録装置は、加熱エネルギーの違いにより可逆的に発色と消色の2つの状態を示すことにより画像の記録、消去が可能な記録材料からなり、複数の書換領域によって構成される文字画像表示部を有する記録媒体の前記文字画像表示部に対して、その各書換領域ごとに順次文字画像の書換記録を行なう画像記録装置において、前記記録媒体を搬送する搬送手段と、この搬送手段で搬送される前記記録媒体の文字画像表示部に対して、複数の発熱体を選択的に駆動することにより文字画像の書換記録を行なう熱記録手段と、この熱記録手段による文字画像の書換記録は、書換記録ごとにあらかじめ定めた順序で前記文字画像表示部内の書換領域を変えて行なうとともに、1つ過去の書換領域に対してその表示内容を変更せずに原画像のネガ/ポジを反

転させて記録し、かつ、現在書換記録を行なう書換領域を前記1つ過去の書換領域とは濃度が反転する画像で記録することにより画像の書換記録を行なうよう前記熱記録手段を制御する制御手段とを具備している。

【0017】本発明によれば、加熱エネルギーの違いにより可逆的に発色と消色の2つの状態を示すことにより画像の記録、消去が可能な記録媒体に対して画像の書換記録を行なう際、発色状態を画像とするネガ画像記録モードあるいは消色状態を画像とするポジ画像記録モードを選択的に用いて画像を書換記録するようにすることで、画像の消え残りがあっても、画像のネガ/ポジが変わることによって、その特徴がわかりにくくなり、判読が困難になるとともに、ネガ画像とポジ画像の両方で画像が書換記録されるので、ほぼ全体に発色の履歴が与えられ、発色条件を安定させることができる。

【0018】また、本発明によれば、加熱エネルギーの違いにより可逆的に発色と消色の2つの状態を示すことにより画像の記録、消去が可能な記録材料からなり、複数の書換領域によって構成される文字画像表示部を有する記録媒体の前記文字画像表示部に対して、その各書換領域ごとに順次文字画像の書換記録を行なう際、文字画像の書換記録は、書換記録ごとにあらかじめ定めた順序で前記文字画像表示部内の書換領域を変えて行なうとともに、1つ過去の書換領域に対してその表示内容を変更せずに原画像のネガ/ポジを反転させて記録し、かつ、現在書換記録を行なう書換領域を前記1つ過去の書換領域とは濃度が反転する画像で記録することにより画像の書換記録を行なうようにすることで、消え残り画像の残像がなくなるとともに、書換領域の全体に発色の履歴が与えられ、発色条件が安定し、かつ、文字画像表示部中にネガ画像とポジ画像が混在するようになるので、各書換領域の中からその位置により最新の書換情報の所在が判別し易くなる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。まず、第1の実施の形態について説明する。図1、図2は、第1の実施の形態に係る画像の書換記録方法を説明するためのもので、記録媒体Pに対して文字画像を繰返し書換記録している様子を模式的に示している。ここで、記録媒体Pには、加熱エネルギーの違いにより可逆的に発色と消色の2つの状態を示すことにより画像の記録、消去が可能な記録材料を用いており、後述するライン形のサーマルヘッドにより、画像部分には発色エネルギーを、非画像部分には消色エネルギーを画素単位で同時に与えることで、古い画像を消去しながら新しい画像を記録して書換えを行なう。

【0020】しかし、この記録材料は、サーマルヘッドなどにより微小領域を短時間で加熱するような場合には、完全に初期状態まで画像を消去できず、消え残りが

古い消え残り画像の阻害感により、新しい画像が読みずらくなる、または、読み違えるなどの問題を起こすことがある。

【0021】さらに、まだ何も記録していない履歴無し状態で発色させるときは、一度発色の履歴を与えた後に再び発色させるときよりも感度が悪い場合がある。したがって、履歴無しの際の条件で繰返し書換記録を行なうと、2回目以降の書換記録では、既に発色履歴を与えられている部分に対しては過加熱となり、耐久性を低下させてしまい、また、発色履歴後の条件で書換記録を行なうと、発色履歴が与えられていない部分は加熱不足となり、十分に発色しなくなってしまい、記録品質が低下する場合がある。

【0022】本発明は、特に文字画像を書換記録するときに、これらの消え残り画像の阻害感による問題を効果的に低減するとともに、発色の履歴による感度の変化に対応して安定した書換記録を行なうものである。

【0023】図1、図2は、記録媒体Pに第1回目(N=1)は大文字アルファベット「ABC」の3文字を記録し、第2回目(N=2)は「ABC」を「BCD」に書換え、第3回目(N=3)は「BCD」を「CDE」に、というように書換回数に応じて3文字のアルファベットを順次並び順に変えて書換えたときの様子を示している。図中では、発色状態を黒い塗りつぶしで、古い消え残り画像を網塗りで示している。

【0024】本実施の形態では、図1、図2に示すように、たとえば、書換記録ごとに画像のネガ/ポジを反転させるようにしている。すなわち、第1回目(N=1)の記録時は「ABC」をネガ画像として記録し、第2回目(N=2)では「BCD」をポジ画像で書換記録する。以降、書換ごとに画像のネガ/ポジを切換えながら、書換記録を続けるようにする。

【0025】このように書換記録を行なうことで、たとえば、N=2のときは図1に示すように、N=1のときの文字「ABC」が消え残り、文字「ABC」自体は未発色部分として残像が現れる。これに対し、新しく書換えた文字「BCD」は文字部分が発色するようになるので、消え残り文字は新しい文字の特徴と相反するようになる。したがって、消え残り文字の特徴がわかりにくくなるので、消え残り文字の判読が困難になり、阻害感が抑えられるようになる。

【0026】また、書換回数が増えるにしたがい、未発色部分による消え残りは徐々に少なくなっていくので、より消え残り文字自体の特徴はわかりにくくなり、自然にその阻害感が抑えられるようになる。さらに、画像のネガ/ポジを切換えながら書換記録を行なうことで、書換領域のほぼ全体に発色の履歴を与えることができるので、履歴後の発色条件で繰返し書換記録を行なうことで、過加熱になることなく、繰返し書換記録を行なうことができる。

【0027】図3は、記録媒体Pの構成を示している。すなわち、記録媒体Pは、たとえば、ポリエチレンテレフタレートやポリ塩化ビニルなどの合成樹脂で形成されたカード状の支持体1の一方の面に画像を可逆的に記録、消去が可能な書換え記録層(記録部)2、および、機械的磨耗や加熱による劣化を防ぐための保護層3を順次積層した構成となっている。

【0028】ここで、記録層2は、その特性については後述するが、加熱エネルギーの違いにより可逆的に発色、消色する記録材料を用いており、画素単位で選択的に発色する条件と消色する条件の加熱エネルギーを与えることで、画像の書換え記録を繰返し行なうことができる。記録層2に用いた記録材料は、主にロイコ染料と呼ばれる染料材と、このロイコ染料と加熱により反応して色を発色、あるいは、減色させる顕減色剤により構成されている。

【0029】具体的には、電子供与性呈色性化合物と電子受容性化合物とからなるもので、たとえば、長鎖脂肪族基を持つ有機リン酸や、カルボキシル化合物、フェノール化合物とフルオラン化合物との組み合わせがある。この記録材料は、加熱、溶融によって発色状態を呈し、発色温度よりも低い温度に加熱することで消色状態となるもので、この変化は可逆的に起こすことが可能である。このような記録材料は、たとえば、特開平5-96852号公報や特開平5-193257号公報などに記載されている。

【0030】次に、記録媒体Pの記録層2の発色・消色特性について図4を用いて説明する。図4は、記録媒体Pにサーマルヘッドで加熱エネルギーを与え、その加熱エネルギーを変えたときの画像濃度の変化特性を示したものである。縦軸は記録媒体Pの画像濃度、横軸は記録媒体Pに与えるサーマルヘッドの加熱エネルギーを示している。また、図中、特性aはまだ発色していない初期状態の記録媒体Pに加熱エネルギーを与えたときの濃度変化を示し、特性bは一度発色させた記録媒体Pに再び発色させるような加熱エネルギーを与えたときの濃度変化を示し、特性cは一度発色させた記録媒体Pに消色するような加熱エネルギーを与えたときの濃度変化を示し、特性dは記録媒体Pが発色していないときの初期的な地肌濃度を示している。

【0031】本実施の形態で用いた記録媒体Pは、前述したように、主にロイコ染料と呼ばれる染料材と、このロイコ染料と加熱により反応して色を発色させあるいは減色させる顕減色剤により構成されており、与える加熱エネルギーの違いにより発色状態と消色状態の両状態に変化させることが可能である。記録媒体Pは、図中の発色と消色の濃度変化特性からわかるように、消色は発色よりも低いエネルギーで起きる。また、消色させるときの加熱エネルギーを低い方から徐々に上げていくにしたがい画像濃度は低くなっていき、最大消色条件をすぎると再び

発色し始めるようになる。

【0032】ここで、図4中に注記してあるように、サーマルヘッドなどでは最も画像濃度が低くなる条件においても、初期的な地肌濃度までは消色できず消え残りがでるという特性を持っている。また、発色と消色を繰返し行なっても、消え残りの濃度値は一定の値になる。この消え残り濃度値と地肌濃度値との差が図1および図2で説明した消え残り画像となり、新しく書換えた画像に阻害感を与えるようになる。

【0033】さらに、図4中に示されるように、発色については初回時よりも履歴後の方が変化カーブが低エネルギー側にシフトし、高感度になる。このシフトは、発色させる熱の履歴のみによって起き、消去する熱の履歴では起きないという特徴を持っている。

【0034】すなわち、初回発色時と履歴後の発色時では最適な条件が変わってしまい、初回の条件で繰返し書換記録を行なうと、2回目以降の書換記録では既に発色履歴が与えられている部分に対しては過加熱となり、耐久性を低下させてしまうことになり、履歴後の条件で書換記録を行なうと、発色履歴が与えられていない部分は加熱不足となり、十分に発色しなくなってしまう。

【0035】次に、前述した画像の書換記録方法を実現するための画像記録装置について図5を参照して説明する。図5に示す画像記録装置は、カード状の記録媒体Pを搬送する搬送手段としての複数の搬送ローラ対11、…、書換記録を行なうタイミングを検知するためのタイミングセンサ12、記録媒体Pに記録されている既画像のネガ/ポジを判定する判定手段としての画像センサ13、記録媒体Pの記録層2に対して画素単位で選択的な加熱を与えることで画像の書換記録を行なう熱記録手段としてのサーマルヘッド14、および、記録媒体Pをその裏面からサーマルヘッド14に押付けながら搬送するプラテンローラ15などによって構成されている。

【0036】画像センサ13は、画像のネガ/ポジを判定できるものであればよく、記録媒体Pの書換領域の文字部分以外の一部分の濃度レベルを検出するものを用いている。すなわち、本実施の形態では、画像センサ13をタイミングセンサ12と別体で設けたが、タイミングセンサ12をネガ/ポジの画像濃度レベルが判別できるものを用いれば、両者を共用することも可能である。

【0037】このような構成において、図示しない搬送モータの駆動力により搬送ローラ対11を回転させることにより、記録媒体Pを搬送しながら一連の書換記録動作が行なわれる。すなわち、まず、タイミングセンサ12によって記録媒体Pを検知した後、サーマルヘッド14で書換記録を開始するタイミングのカウントを開始する。続いて、画像センサ13によって古い画像のネガ/ポジを判定し、新しく書換記録する画像のネガ/ポジを決定する。そして、記録媒体Pがサーマルヘッド14に到達したところで、プラテンローラ15で記録媒体Pを

押付け搬送しながら、サーマルヘッド14で新しい画像への書換記録を行なう。

【0038】ここで、サーマルヘッド14は、新しく書換記録する画像がポジ画像の場合、記録媒体Pの画像部には発色し得る加熱エネルギーを、非画像部には消色し得る加熱エネルギーを印加し、ネガ画像の場合はその逆になっているようにしている。この場合、発色と消色の各加熱エネルギーの印加は、個別のサーマルヘッドを設けて別々に行なってもよいが、本実施の形態では、その複数の発熱素子（発熱抵抗体）が1列のライン状に並んで形成されているライン形のサーマルヘッドを単一で用いて、各発熱素子ごとに発色と消色の加熱エネルギーになるように制御することで、一度に文字画像の書換記録を行なうようにしている。

【0039】次に、上記した画像記録装置で文字画像の書換記録を行なうときの動作の流れについて、図6に示すフローチャートを参照して説明する。まず、書換内容、書換える画像のネガ/ポジなどの初期値を設定する。ここでは、ネガ画像を初期値としている。

【0040】次に、記録媒体Pがタイミングセンサ12に検知されると、書換記録を行なうタイミングのカウントを始める。続いて、画像センサ13によって画像の濃度レベルを検出し、検出レベルに応じて古い画像のネガ/ポジを判定する。このとき、古い画像がネガ画像であれば、新しく書換える画像をネガからポジに反転させてから書換えるようにし、古い画像がポジ画像であれば、新しく書換える画像は反転させずにネガ画像のまま書換えるようにする。

【0041】このように、書換える画像を決定した上で、記録媒体Pがサーマルヘッド14の所定位置に到達したところで、既に決定しておいた新しい画像への書換えを行なって、一連の動作が終了する。

【0042】したがって、前述した画像記録装置の構成により、このように動作させることで、書換記録ごとに画像のネガ/ポジを切換えながら、新しい画像に書換えることができる。

【0043】次に、前述した画像記録装置の制御部について図7を参照して説明する。制御部は、CPU（セントラル・プロセッシング・ユニット）21によって、入出力インタフェース（I/O）22を介して全体の動作を一元管理するように構成されている。すなわち、前述した各動作はCPU21によって管理されており、記録媒体Pを搬送する搬送速度、表示する文字画像データなどの設定データは、あらかじめROM（リード・オンリ・メモリ）23に記憶されており、必要に応じてRAM（ランダム・アクセス・メモリ）24に呼び出して各動作の設定を行ない、入出力インタフェース22を介して、それぞれの駆動回路25、26に動作指令を出すようになっている。

【0044】したがって、画像の書換記録動作として

は、まず、あらかじめCPU21によりROM23から呼出されているRAM24内の搬送速度データに基づいて、搬送モータ駆動回路25へ搬送開始指令を出す。これにより、搬送モータ27は、あらかじめ設定された速度で動作し、搬送ローラ対11を回転駆動することにより、記録媒体Pを所定の速度で搬送する。

【0045】続いて、CPU21は、タイミングセンサ12が記録媒体Pを検知した時点から時間をカウントすることにより、記録動作タイミング信号を生成するとともに、画像センサ13からのレベル出力を基に、既画像のネガ/ポジを判定する判定手段としてのネガ/ポジ判定回路28により古い画像のネガ/ポジを判定する。さらに、CPU21により、ROM23からRAM24へ新しく書換える画像情報を取込むとともに、この画像情報とネガ/ポジ判定結果を基にCPU21からサーマルヘッド駆動回路26へ動作指令を送る。

【0046】サーマルヘッド駆動回路26では、搬送される記録媒体Pの到着に合わせて、既に決定しておいた新しい画像内容およびネガ/ポジの指定になるように、サーマルヘッド14の発熱駆動を行なう。したがって、サーマルヘッド14によって、既画像の消去と新画像の記録が同時に行なわれる。さらに、搬送モータ27による搬送ローラ対11の駆動により、既画像から新画像に書換えられた記録媒体Pが排出されて、全体の動作が終了する。

【0047】すなわち、このようなCPU21による一元管理の制御部構成にすることで、前述したように書換記録ごとに画像のネガ/ポジを切換えながら、新しい画像に書換えることが可能になる。

【0048】次に、図8を用いて前述したサーマルヘッド駆動回路26について説明する。図8は、図7におけるサーマルヘッド駆動回路26と、その周辺部の構成を示したものである。本実施の形態では、サーマルヘッド14の発熱抵抗体列31の各発熱素子（発熱体）ごとの印加エネルギーを発色と消色で変えるのに、一画素内に複数のパルス列を印加し、発色と消色で与えるパルス列の数を変えるようにしている。

【0049】図8に示すように、本実施の形態を実現するために、画像部（記録部）を示す画像データ33と、画像部と非画像部との両方を含む書換えを行なう全体の領域を示すマスクデータ34の2つのデータを存在させている。この2つのデータ33、34は、まず、サーマルヘッド駆動回路26内の書換データ作成部36へ送られ、記録部と消去部との両方が存在する書換データへと加工される。すなわち、画像データ33とマスクデータ34とが重ならない部分が消去データとなる。このような構成にすることで、記録する画像を変更する場合は、画像データ33のみを変えるだけで済むようになる。

【0050】次に、作成された書換データは、記録・消去パルス列データ演算部37へ送られ、前述した複数の

パルス列のデータに変換される。さらに、記録・消去パルス列データ演算部37に対して、画像のネガ/ポジ情報を入力して記録/消去と発色/消色の関係を切換えるようにしている。

【0051】このように、サーマルヘッド駆動回路26内で複数のパルス列の演算を行なうようにすることで、あらかじめ用意しておく画像データの容量は、画素単位のデータ量にすることができる。したがって、データ量を必要以上に増すことなく、複数のパルス印加を行なう制御を実現することができる。

【0052】記録・消去パルス列データ演算部37により複数のパルス列へと変換されたデータは、サーマルヘッド14のドライバ32に入力され、発熱抵抗体列31が前述した条件で発熱駆動されるようになっている。

【0053】以上説明したように、第1の実施の形態の構成により、記録媒体Pを用いて書換記録ごとに画像のネガ/ポジを切換えながら繰り返し書換記録する書換記録方法を実現することができる。したがって、消え残り文字の判読が困難になり、阻害感が抑えられるとなるとともに、書換領域のほぼ全体に発色の履歴を与えることができるので、履歴後の発色条件で繰り返し書換記録を行なうことで、過加熱になることなく繰返し書換記録を行なうことができる。すなわち、繰返し耐久性を低下させることなく、書換える画像の記録品質を落とさずに書換記録を行なえるようになる。

【0054】次に、第2の実施の形態について説明する。図9、図10は、第2の実施の形態に係る文字画像の書換記録方法を説明するためのもので、記録媒体としてのカードCに対して文字画像を繰返し書換記録している様子を模式的に示している。カードCの表面には、前述した第1の実施の形態で用いた記録媒体Pと同様に、加熱エネルギーの違いにより可逆的に発色と消色の2つの状態を示すことにより画像の記録、消去が可能な記録材料を用いた文字画像表示部41が形成されており、ここでは入退場を管理するIDカードとして用いたときの様子を示している。

【0055】カードCの文字画像表示部41には、入場情報（図中「入」マーク）と退場情報（図中「出」マーク）をそれぞれ個別に表示させるように上段、中段、下段の3組（合計6つの領域）の書換領域42、43、44が設けてある。この各書換領域42、43、44に時刻、場所などの入退場の履歴をその都度、順次表示させるようにする。

【0056】すなわち、表示文字は、上段の書換領域42から入退場履歴の記録を始め、次の記録時は中段の書換領域43に位置をずらして記録を行ない、続いて下段の書換領域44の記録が終わって次の記録を行なうときは、上段の書換領域42に戻って書換記録を行ない、さらに書換回数に応じて1つ下の段の書換領域に位置をずらしながら書換えるようにしている。すなわち、1画面



分の書換記録が済んで次の書換記録を行なうまでは過去の文字画像を消去しないので、過去2回までの表示履歴を残しておくことができるようにしている。

【0057】また、図9、図10における書換回数に応じた文字の書換パターンは、図1、図2における第1の実施の形態のときと同様に、大文字アルファベットを「ABC」から順次書換えたときの様子を示している。

【0058】図9、図10に示すように、まず、第1回目の入場時には、その入場履歴を上段の書換領域42の入場情報表示部42aにネガ画像として「ABC」を記録する。さらに、そのときの退場時に退場履歴を退場情報表示部42bにネガ画像として「BCD」記録するが、このとき同時に、入場履歴の「ABC」を表示内容は変えずにネガからポジに反転させて書換えるようにする。

【0059】続いて、第2回目の入場時には、中段の書換領域43の入場情報表示部43aに入場履歴をネガ画像として「CDE」を記録するが、このとき同時に、第1回目の退場履歴の「BCD」の表示内容を変えずにネガからポジに反転させて書換えるようにする。

【0060】以下、同様に最新の履歴情報をネガ画像として記録するときに、1つ前の履歴情報を内容を変えずにネガからポジに反転させて書換えるようにする。そして、1画面分の全ての書換領域への記録が終わって、次の入場履歴を表示させるときは上段に戻って、第1回目の入場履歴である「ABC」をネガ画像として「GHI」に書換えるが、このときに同時に、下段にある1つ前の退場履歴の「FGH」を表示内容を変えずにネガからポジに反転させて書換える。以下、同様な書換記録を繰返して順次最新の履歴情報を表示させていくようにする。

【0061】このように、カードCを用いて表示の書換記録を行なうことで、最新の情報を記録または書換えるときに1つ手前の書換領域すべてに対して発色の履歴を与えることができる。したがって、以降の発色感度は履歴後の発色感度として安定するので、履歴後の発色条件で書換記録を行なうことで、過加熱になることなく、繰返し書換記録を行なうことができる。

【0062】さらに、前述したように、この記録材料は消え残りの程度は発色の履歴によらず一定になるので、書換領域の全面に発色履歴が与えられた後は、領域の全てが一様な消え残り状態になり、古い画像の消え残りと周辺の消え残り濃度とが一致して残像がわからなくなる。さらに、常に最新の情報のみがネガ画像として表示されるようになるので、最新の表示が何処にあるのかが一目瞭然となる。

【0063】また、本実施の形態では、表示内容を変えずに画像をネガからポジに反転させて書換えるときに、文字を一回り太くするようにしている。したがって、画像記録装置の搬送精度などの問題で書換位置がずれて

も、書換領域の全体に対して確実に発色の履歴を与えることができる。

【0064】図11は、カードCの構成を示している。すなわち、カードCは、支持体1と記録層2との間に磁気記録層4を設けた点が図3の記録媒体Pと異なり、その他は記録媒体Pと同様な構成となっている。磁気記録層4には、書換領域の箇所判断や1つ前の表示内容の判断などを行なうため、表示内容や書換回数などの情報を非可視情報として書込み、書換える情報を管理するようにしている。

【0065】次に、前述した文字画像の書換記録方法を実現するための画像記録装置について図12を参照して説明する。図12に示す画像記録装置は、前述した第1の実施の形態で用いた画像記録装置における画像センサ13の代りに、カードCの磁気記録層4に既に記録されている表示内容、書換回数などの磁気情報を読取る読取手段としての読取ヘッド（磁気ヘッド）16、磁気記録層4に既に記録されている磁気情報を消去する消去ヘッド（磁気ヘッド）17、磁気記録層4に新しい磁気情報を書込む書込ヘッド（磁気ヘッド）18、これら各ヘッド16、17、18に対しカードCを押付けながら搬送する複数の搬送ローラ19、…をタイミングセンサ12の前段に設けた構成となっており、その他は第1の実施の形態と同様である。

【0066】このような構成において、図示しない搬送モータの駆動力により搬送ローラ対11を回転させることにより、カードCを搬送しながら一連の書換記録動作が行なわれる。すなわち、まず、読取ヘッド16によって、カードCの磁気記録層4に既に記録されている表示内容や書換回数などの磁気情報を読取り、1つ手前の書換領域のネガ／ポジ反転を含めた新しく書込む情報を決定する。

【0067】その後、消去ヘッド17で既磁気情報を消去した後、決定した新しい情報を書込ヘッド18で書込む。さらに、搬送ローラ対11によりカードCを搬送し、タイミングセンサ12によってタイミングを検知したのち、プラテンローラ15でカードCを押付け搬送しながらサーマルヘッド14で新しい文字画像への書換えを行なう。

【0068】次に、第2の実施の形態に係る画像記録装置で文字画像の書換記録を行なうときの動作の流れについて、図13に示すフローチャートを参照して説明する。図9、図10で説明したように、カードCを入退場を管理するIDカードとして用いる場合、入場用と退場用に個別の画像記録装置を用いることになるが、ここでは画像記録装置が入場用と退場用のどちらにも使用することが可能なように構成し、運用時にどちらに用いるかを決めるようにしている。したがって、画像記録装置の動作の流れも入場時と退場時で同じになるようにしている。

【0069】まず、書換える表示内容などの初期値を設定する。次に、読取ヘッド16により、カードCの1つ前に表示させていた文字画像の表示内容、表示位置*i*、書換回数*n*などの既磁気情報を読取る。ここで、表示位置*i*は、カードC上の各書換領域42、43、44の入退場表示部をそれぞれ個別に最上段から順番に番号を「1～6」までとり、未使用状態のときを「0」とした。

【0070】次に、読取った磁気情報の中の表示位置*i*の値から、新しく換える第*n*+1番目の文字画像の表示位置を設定する(*i*=*i*+1)。さらに、読取った磁気情報から、読取った1つ前の表示情報となる第*n*番目の文字画像を、その内容は変えずにネガ/ポジを反転させるとともに、文字を一回り太くする。

【0071】次に、上記のような変更を反映させた上で、既に読取ってある他の磁気情報を基に新しく書換える文字画像を決定し、消去ヘッド17によりカードCの既磁気情報を消去してから、新磁気情報として書込ヘッド18により書込みを行なう。すなわち、カードCの磁気記録部4の記録内容を更新する。

【0072】続いて、カードCがタイミングセンサ12に検知されるとともに、書換えを行なうタイミングをカウントする。ここで、書換えるときに表示位置の変更は、タイミングセンサ12でカードCを検知してからタイミングカウント値を変えることで行なう。そして、カードCがサーマルヘッド14の所定位置に到達したところで、既に決定しておいた第*n*番目の文字画像のネガ/ポジ反転書換えと、第*n*+1番目の文字画像の書換えとを同時に行なう、一連の動作が終了する。

【0073】したがって、このように動作させることで、カードC上に最新の文字画像を書換えるときに、同時に1つ前の書換領域の文字画像を、その内容を変更せずに文字を一回り太くし、かつ、ネガからポジに反転させて書換えることが可能となる。

【0074】次に、前述した画像記録装置の制御部について図14を参照して説明する。なお、前述した第1の実施の形態(図7)と同一部分には同一符号を付して説明する。本実施の形態においても、第1の実施の形態の図7で説明した場合と同様に、CPU21によって、入出力インタフェイス22を介して全体の動作を一元管理するように構成されている。すなわち、前述した各動作はCPU21によって管理されており、カードCを搬送する搬送速度、磁気情報、表示する文字画像データなどの設定データは、あらかじめROM23に記憶し、必要に応じてRAM24に呼び出して各動作の設定を行ない、入出力インタフェイス22を介して、それぞれの駆動回路25、26、29に動作指令を出すようになっている。

【0075】また、前述したように、書換回数に応じて文字の太さを変えるために、ROM23に記憶させる文

字画像データは、必要な文字種別(太さ別)にそれぞれ用意されている。

【0076】したがって、文字画像の書換記録動作としては、まず、あらかじめCPU21によりROM23から呼出されているRAM24内の搬送速度データに基づいて、搬送モータ駆動回路25へ搬送開始指令を出す。これにより、搬送モータ27は、あらかじめ設定された速度で動作し、搬送ローラ対11を回転駆動することにより、カードCを所定の速度で搬送する。

【0077】続いて、読取ヘッド16により、磁気ヘッド駆動回路29を介して、カードCの磁気記録層4から書換回数および表示位置を含む既に表示されている文字画像の磁気情報を読取り、RAM24内に取込むとともに、ROM23からも書換えに必要な記憶データを呼出す。ここで、CPU21により、1つ前の文字画像をネガからポジに切れ、かつ、文字を一回り太くする設定を行なう。

【0078】さらに、CPU21は、磁気ヘッド駆動回路29に古い磁気情報の消去指令と新しい表示文字情報の書込み指令を出すことにより、消去ヘッド17、書込ヘッド18により、古い磁気情報の消去を行ないながら、新しい表示文字情報の書込みを行なう。

【0079】続いて、CPU21は、タイミングセンサ12がカードCを検知した時点から時間をカウントすることにより、記録動作タイミング信号を生成し、サーマルヘッド駆動回路26へ動作指令を送る。

【0080】サーマルヘッド駆動回路26では、搬送されるカードCの到着に合わせて、新しく表示させる文字画像の書換動作と、1つ前の文字画像の内容を変更せずにネガからポジに書換える動作とを同時に行なうためのサーマルヘッド14の発熱駆動を行なう。したがって、サーマルヘッド14によって、文字画像に応じた既文字画像の消去と新文字画像の記録が同時に行なわれるとともに、ネガからポジへの書換動作が行なわれる。さらに、搬送モータ27による搬送ローラ対11の駆動により、既文字画像から新文字画像に書換えられたカードCが排出されて、全体の動作が終了する。

【0081】すなわち、このようなCPU21による一元管理の制御部構成にすることで、前述したように最新の文字画像を書換えるときに、同時に1つ前の書換領域の文字画像の内容を変更せずに文字を一回り太くし、かつ、ネガからポジに反転させて書換えることが可能となる。

【0082】以上説明したように、第2の実施の形態の構成により、カードCを用いて最新の文字画像を記録または書換えるときに、1つ前の書換領域に対して発色の履歴を与えることができるとともに、画像記録装置の搬送精度などの問題で書換位置がずれても、書換領域の全体に確実に発色の履歴を与えることができる。したがって、過加熱になることなく、繰返し書換記録を行なうこ

とができるようになるとともに、古い文字画像の消え残りと周辺の消え残り濃度が一致して残像がわからなくなる。すなわち、繰返し耐久性を低下させることなく、書換える文字画像の記録品質を落とさずに書換が行なえるようになる。さらに、常に最新の文字画像のみがネガ画像として表示されるようになるので、最新の表示が何処にあるのかが一目瞭然となる。

#### 【0083】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、書換前の消え残り画像があっても、新しく書換えた画像によって消え残り画像の特徴がわかりにくくなり、判読が困難になるので、消え残り画像による阻害感を抑えることが可能になるとともに、書換領域のほぼ全体に発色の履歴を与えることができるので、過加熱になることなく、繰返し書換記録を行なうことができる。すなわち、繰返し耐久性を低下させることなく、書換える画像の記録品質を落とさずに書換記録を行なえるようになる。

【0084】また、本発明によれば、古い画像の消え残りと周辺の消え残り濃度が一致して残像がわからなくなるとともに、書換領域の全体に履歴を与えることができるので、過加熱になることなく、繰返し書換記録を行なうことができる。すなわち、繰返し耐久性を低下させることなく、書換える画像の記録品質を落とさずに書換記録を行なえるようになる。さらに、常に最新の画像のみがネガ画像として表示されるようになるので、最新の画像の表示が何処にあるのかが一目瞭然となり、所在を判別し易くすることが可能になる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係る書換記録方法を説明するためのもので、記録媒体に対して文字画像を繰返し書換記録している様子を模式的に示す図。

【図 2】同じく第 1 の実施の形態に係る書換記録方法を説明するためのもので、記録媒体に対して文字画像を繰返し書換記録している様子を模式的に示す図。

【図 3】同じく第 1 の実施の形態に係る記録媒体の構成を模式的に示す断面図。

【図 4】記録媒体の発色・消色特性を示す特性図。

【図 5】同じく第 1 の実施の形態に係る画像記録装置の構成を模式的に示す構成図。

【図 6】同じく第 1 の実施の形態で画像記録装置により書換記録を行なう動作を説明するフローチャート。

【図 7】同じく第 1 の実施の形態に係る画像記録装置の制御部の構成を概略的に示すブロック図。

【図 8】サーマルヘッド駆動回路とその周辺部の構成を示すブロック図。

10 【図 9】本発明の第 2 の実施の形態に係る書換記録方法を説明するためのもので、カードに対して文字画像を繰返し書換記録している様子を模式的に示す図。

【図 10】同じく第 2 の実施の形態に係る書換記録方法を説明するためのもので、カードに対して文字画像を繰返し書換記録している様子を模式的に示す図。

【図 11】同じく第 2 の実施の形態に係るカードの構成を模式的に示す断面図。

【図 12】同じく第 2 の実施の形態に係る画像記録装置の構成を模式的に示す構成図。

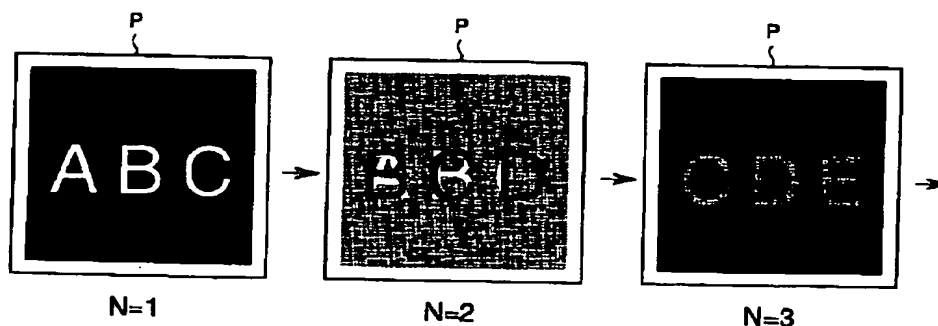
20 【図 13】同じく第 2 の実施の形態で画像記録装置により書換記録を行なう動作を説明するフローチャート。

【図 14】同じく第 2 の実施の形態に係る画像記録装置の制御部の構成を概略的に示すブロック図。

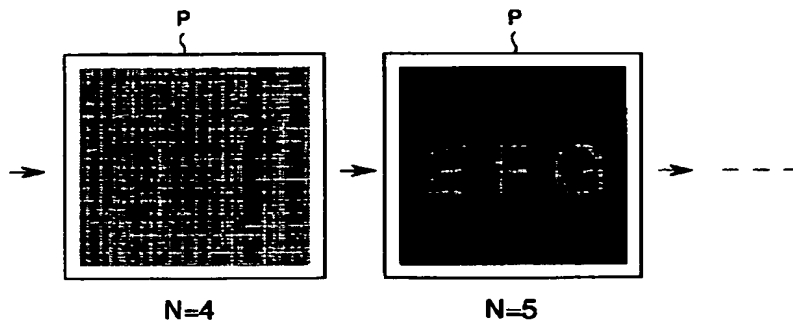
#### 【符号の説明】

P……記録媒体、2……記録層（記録部）、4……磁気記録層（記憶部）、11……搬送ローラ対（搬送手段）、13……画像センサ（判定手段）、14……サーマルヘッド（熱記録手段）、16……読取ヘッド（読取手段）、17……消去ヘッド、18……書込ヘッド、21……CPU、22……I/O、23……ROM、24……RAM、25……搬送モータ駆動回路、26……サーマルヘッド駆動回路、27……搬送モータ、28……ネガ／ポジ判定回路（判定手段）、29……磁気ヘッド駆動回路、C……カード（記録媒体）、42、43、44……書換領域。

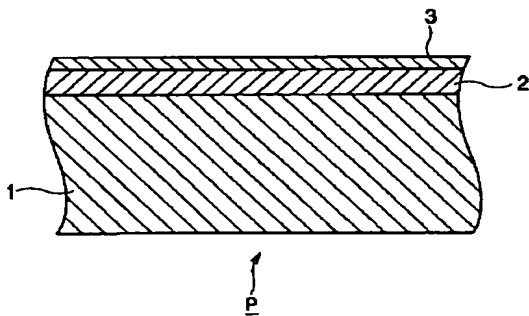
【図 1】



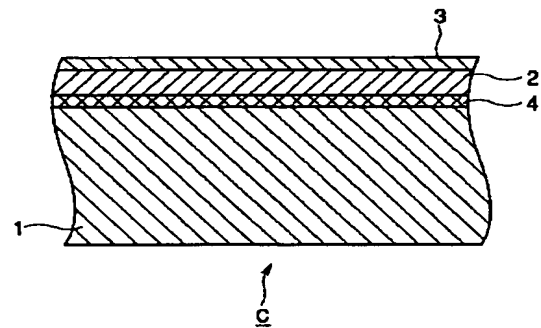
【図 2】



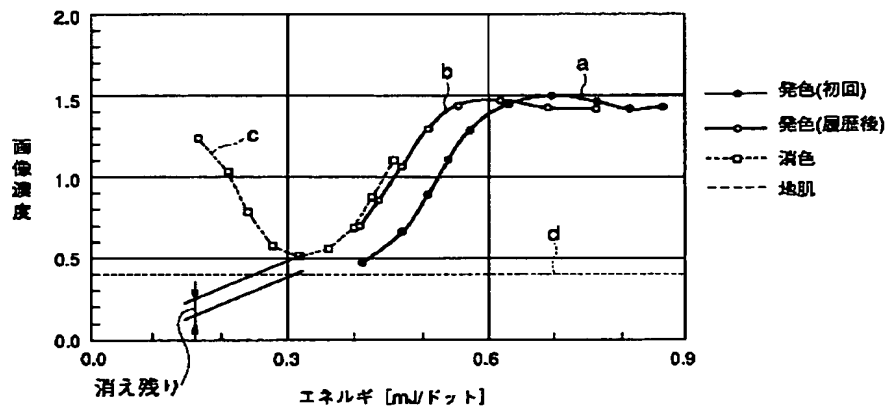
【図 3】



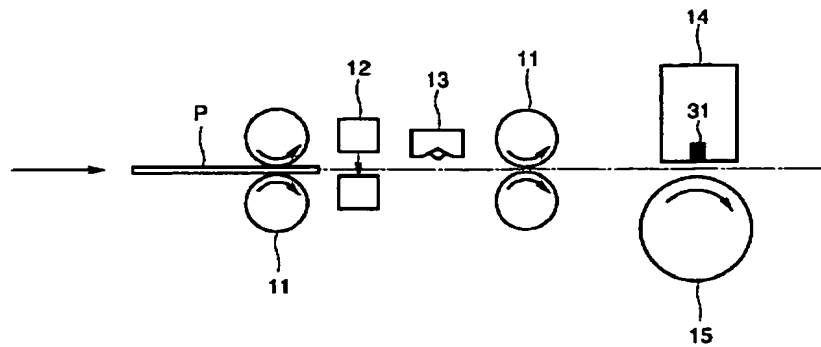
【図 11】



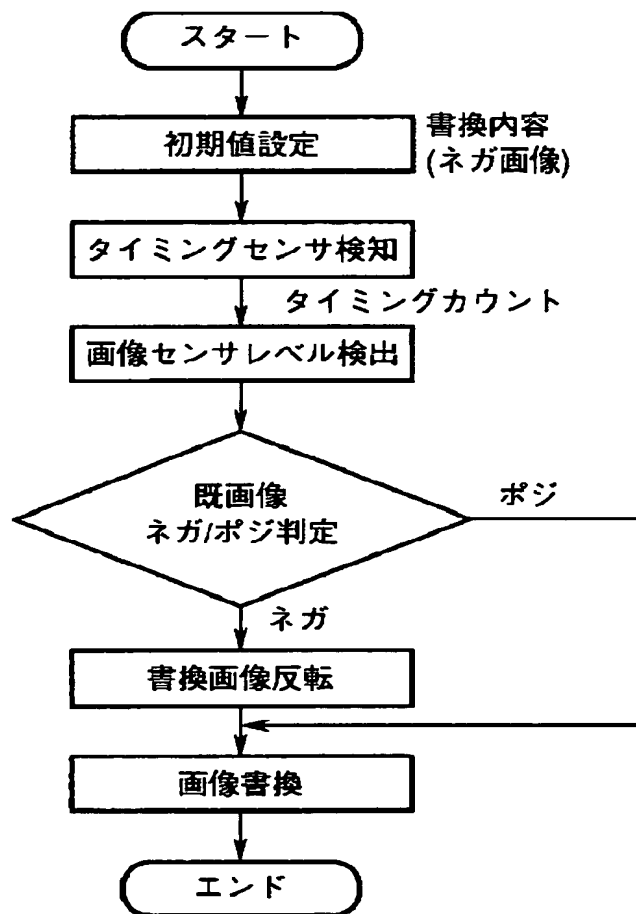
【図 4】



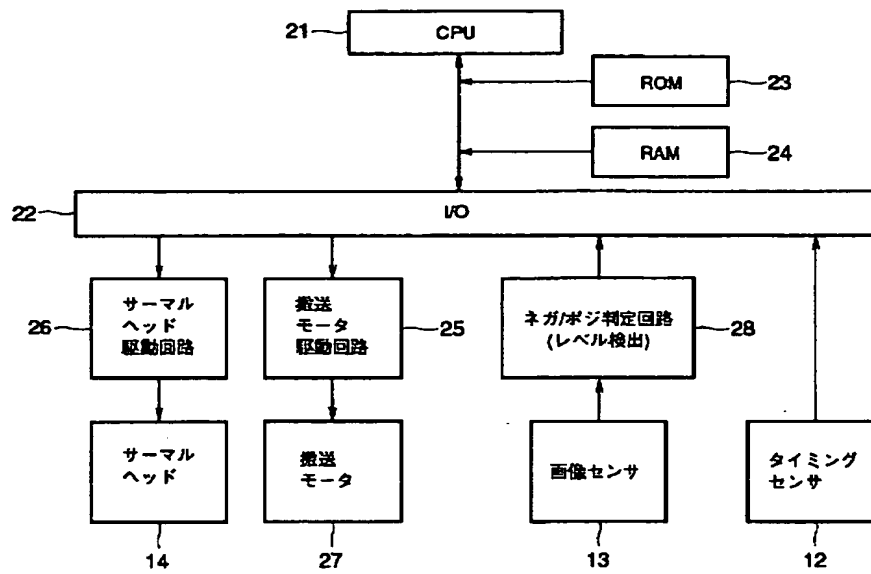
【図5】



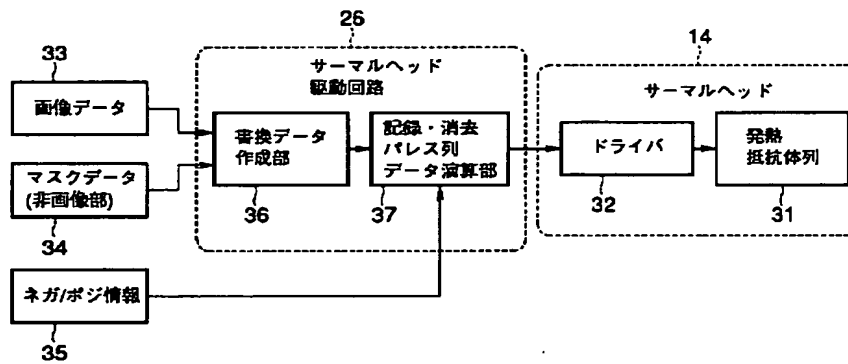
【図6】



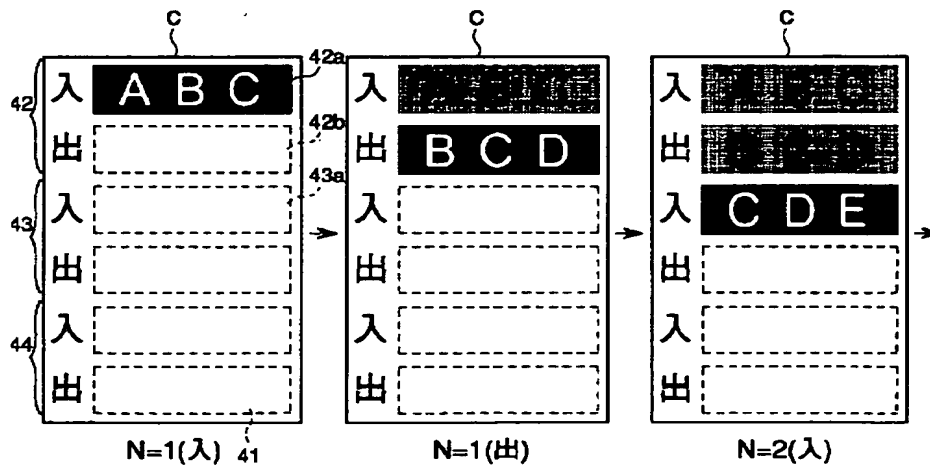
【図 7】



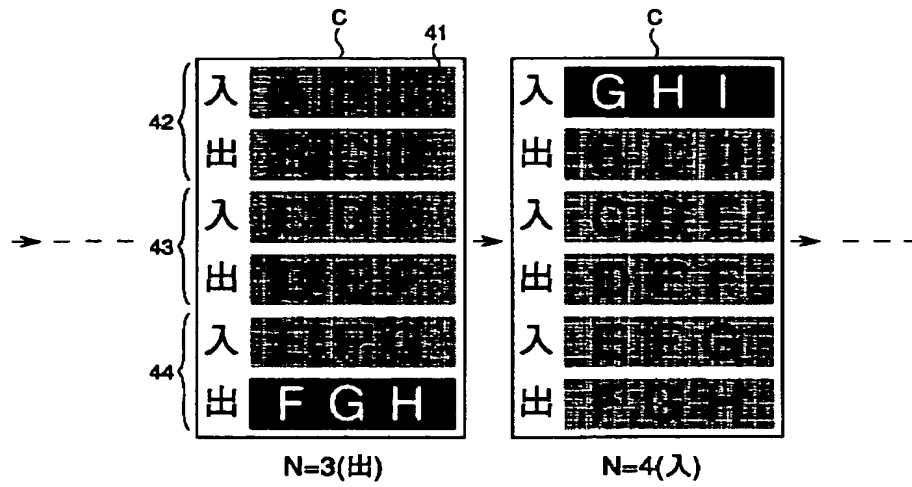
【図 8】



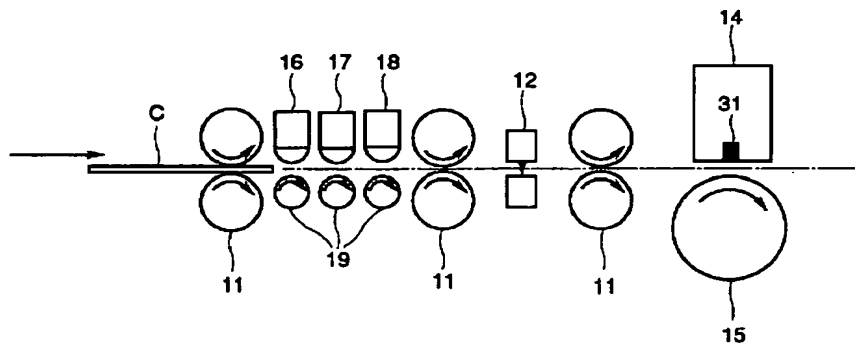
【図 9】



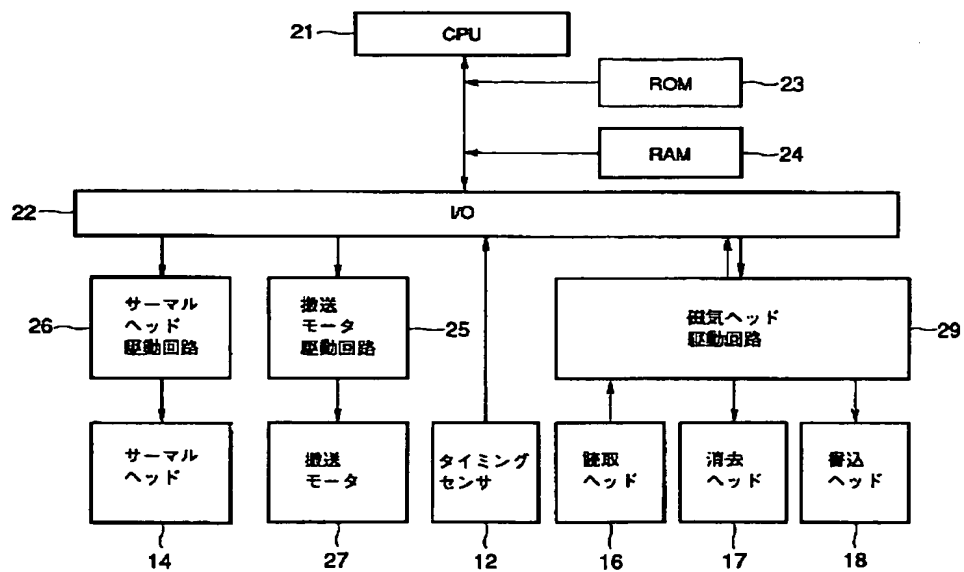
【図10】



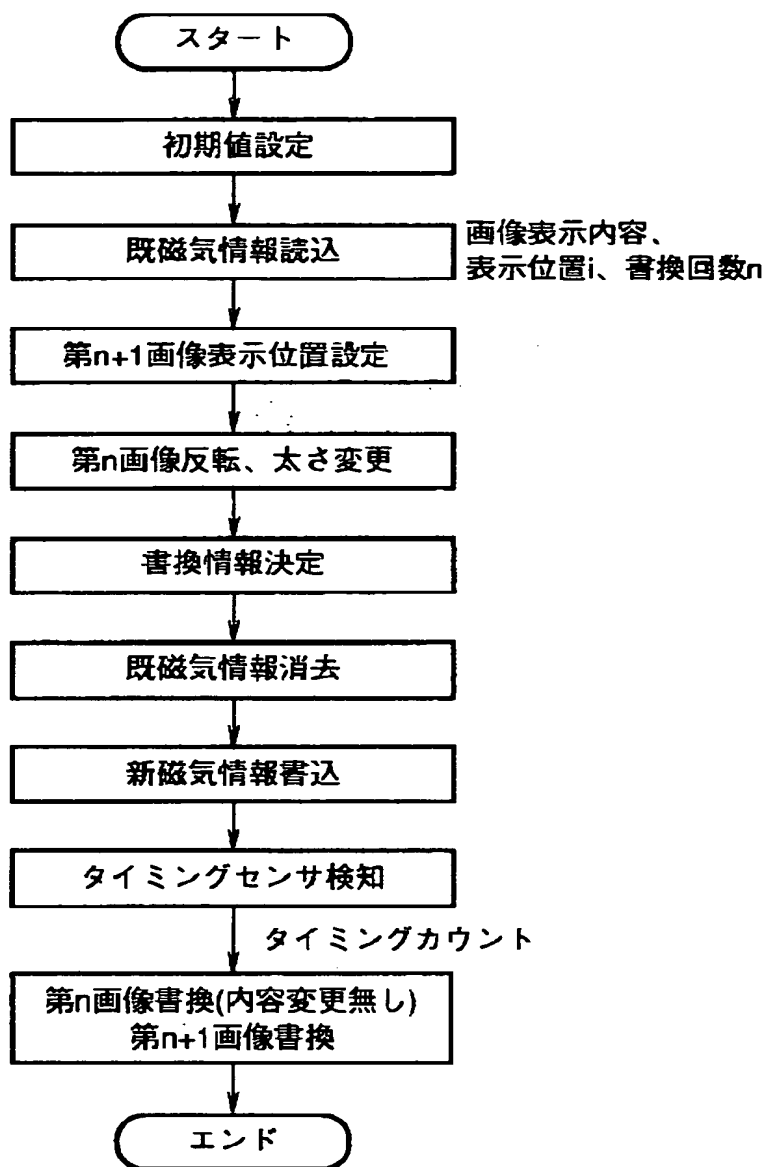
【図12】



【図14】



【図13】





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**